


Method for measuring the quality of sports striking appliances, and apparatus.

Patent Number: EP0407631
Publication date: 1991-01-16
Inventor(s): ZINNER HANS (DE)
Applicant(s): TEGRO GMBH (DE)
Requested Patent: ☐ EP0407631
Application Number: EP19890112628 19890711
Priority Number(s): DE19883822521 19880704
IPC Classification: A63B59/00
EC Classification: A63B59/00M
Equivalents: ☐ DE3822521
Cited Documents: GB2203953; US4291574

Abstract

For measuring the quality of sports striking appliances, such as tennis and squash rackets, which consist of a handle (2) and a head (5) connected thereto and bounded by a frame (4), a method and an apparatus are proposed, in which firstly the handle (2) is fixed and then the frame (4) is loaded by a force either at the point opposite the handle (2) perpendicular to the surface of the head (5) or approximately in the centre between said point and the connection to the handle (2), likewise perpendicular to or in the direction of the surface of the head (5), and the deflection taking place during said loading is recorded. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 407 631 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89112628.6

(51) Int. Cl.⁵: **A63B 59/00**

(22) Anmeldetag: 11.07.89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.01.91 Patentblatt 91/03

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

(71) Anmelder: **TEGRO GMBH GROSS- UND
EINZELHANDEL FÜR TENNISARTIKEL**
Neubaustrasse 16
D-8702 Leinach(DE)

(72) Erfinder: **Zinner, Hans**
Neubaustrasse 12-16
D-8702 Leinach(DE)

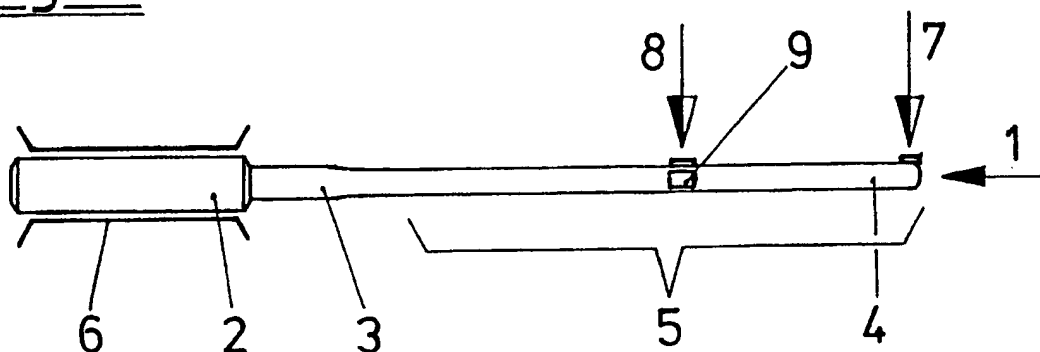
(74) Vertreter: **Pöhner, Wilfried Anton, Dr.**
Kaiserstrasse 27 Postfach 63 23
D-8700 Würzburg 1(DE)

(54) Verfahren zur Messung der Qualität von Sportschlägern sowie Vorrichtung.

(57) Zur Messung der Qualität von Sportschlägern, wie z.B. Tennis- und Squashschlägern, die aus einem Griff (2) und einem damit in Verbindung stehenden durch einen Rahmen (4) begrenzten Kopf (5) bestehen, wird ein Verfahren und eine Vorrichtung vorgeschlagen, bei der zunächst der Griff (2) fixiert und dann der Rahmen (4) entweder an der dem Griff

(2) gegenüberliegenden Stelle senkrecht zur Fläche des Kopfes (5) oder etwa in der Mitte zwischen dieser Stelle und der Verbindung zum Griff (2) ebenfalls senkrecht oder in Richtung der Fläche des Kopfes (5) mit einer Kraft belastet und der hierbei erfolgte Ausschlag erfaßt wird.

Fig. 1



EP 0 407 631 A1

VERFAHREN ZUR MESSUNG DER QUALITÄT VON SPORTSCHLÄGERN SOWIE VORRICHTUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung der Qualität von Sportschlägern mit einem Griff und einem damit in Verbindung stehenden, durch einen Rahmen begrenzten Kopf, wie z.B. Tennis- und Squashschlägern, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bekannt ist, daß die Qualität von Tennis- und Squashschlägern durch unterschiedlichste Faktoren, so beispielsweise durch die Wahl des Materials, die Geometrie des Schlägers, die Profilierung des Rahmenquerschnittes usw. bestimmt und beeinflußt wird. Bei der Beurteilung der Qualität sowie bei Präsentation und Verkauf von Sportschlägern ist es jedoch allgemein üblich, das jeweils verwendete Material in den Vordergrund zu stellen. Hierbei bleiben eine Vielzahl weiterer, ebenfalls wichtiger Kriterien völlig außer Betracht. Eine dem gegenüber wesentlich bessere Methode besteht darin, erfahrene Tennisspielern den jeweiligen Schläger zu Testzwecken zu überlassen und sich an deren Urteil zu orientieren. Subjektive Einflüsse und Verfälschungen sind bei dieser Methode sicherlich nicht auszuschließen.

Für die Bestimmung der Qualität und insbesondere auch die Fortentwicklung des Schlägerbaues von entscheidender Bedeutung wären Meßverfahren, die anhand objektiv unumstößlicher Meßkriterien und physikalisch exakt bestimmte, die Spieleigenschaften wiedergebende Meßwerte zu liefern in der Lage wären. Das diesbezüglich einzig bekannte Verfahren ist die Messung des sog. RA-Wertes, den man durch folgendes Verfahren ermittelt: Der Schläger wird im Bereich seines Schlägerherzens auf einen senkrecht zu dessen Längsachse verlaufenden Steg aufgelegt, im Bereich des Griffes von der gegenüberliegenden Seite, also von oben her, abgestützt und gleichzeitig, ebenfalls von oben her, an den den Rahmen bildenden Schlägerkopf an der dem Griff gegenüberliegenden Stelle mit einer bestimmten, vorher einstellbaren Kraft beaufschlagt und der hierbei sich ergebende Ausschlag nach unten gemessen wird. Bei den im Handel befindlichen Geräten wird über eine Bedienungsperson der Hebel bis zur Maximalkraft nach unten bewegt und der hierbei erhaltene Ausschlag gemessen. Je geringer der Ausschlag ist, um so höher wird die Qualität des Schlägers angesehen. Durch die Beaufschlagung des Schlägers mit Kräften an drei verschiedenen Stellen, von denen zwei Reaktionskräfte und der dritte den Meßpunkt darstellt, entstehen Spannungs- und Kräfteverhältnisse, wie sie während des Spieles nie auftreten. Der Ausschlag des Schlägers bei der Bestimmung des RA-Wertes hängt in dominierender Weise von der Biegesteifigkeit im Bereich des Schlägerherzes ab.

Beim realen Spieleinsatz hingegen wird der Schläger durch den Spieler am Griff festgehalten und, ohne daß er eine weitere Abstützung erfährt, eine Kraft durch den auf die Spannung im Bereich des Kopfes auftreffenden Ball ausgeübt.

Hiervon ausgehend hat sich die Erfindung die Schaffung eines Verfahrens zur Aufgabe gemacht, mit dessen Hilfe die Qualität von Sportschlägern meßbar wird.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß zunächst der Griff fixiert wird und dann der Rahmen entweder an der dem Griff gegenüberliegenden Stelle senkrecht zur Fläche des Kopfes oder etwa in der Mitte zwischen dieser Stelle und der Verbindung zum Griff (= etwa die Mitte des Kopfes) ebenfalls senkrecht oder in Richtung der Fläche des Kopfes durch eine Kraft belastet und der hierdurch erfolgende Ausschlag erfaßt. Im Idealfall erfährt der durch den auftreffenden und reflektierten Ball belastete Schläger keinerlei Auslenkungen und Durchbiegungen, so daß der auftreffende Ball gemäß den Reflektionsgesetzen abgegeben wird. In der Realität jedoch wird der Schlägerkopf durch die nicht unerheblichen Kräfte aus seiner Ruhestellung herausbewegt, wodurch sich Abweichungen des abgeschlagenen Balls bis zu einigen Metern vom gewünschten Auftreffpunkt ergeben. Der Spieler verliert hierdurch die Kontrolle über den Ball.

Hiervon ausgehend ist der Grundgedanke der Erfindung die durch den auftreffenden Ball erzeugten Abweichungen zu erfassen. Die gesamte Durchbiegung des Schlägers setzt sich aus drei Komponenten zusammen. Die eine Komponente ist die Durchbiegung des Schlägers in Richtung des auftreffenden Balles, was eine Rotation um eine in der Ebene des Kopfes verlaufende Achse bedeutet. Eine weitere Bewegung entsteht dann, wenn der Ball außerhalb der durch den Griff bestimmten Mittellinie auftrifft, so daß der Schlägerkopf und der Schläger eine Torsion um die Längsachse, die dann die Drehachse darstellt, erfährt. Die dritte noch verbleibende Möglichkeit tritt bei tangentialer Belastung des Schlägers auf, wie sie in besonderer Weise beim Anschneiden der Bälle zur Erzeugung eines Dralles auftreten. Der Schläger erfährt dann eine Deformation um eine senkrecht zum Kopf verlaufende Achse.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen beinhaltet das erfindungsgemäße Meßverfahren die Ermittlung eines die Eigenschaften des Sportschlägers vollständig beschreibenden Meßwertetripels, obwohl grundsätzlich auch die Erfassung eines einzigen Wertes möglich ist.

Die Vorgehensweise ist wie folgt: Bei allen

Messungen wird der Schläger einzig und allein über den Griff fixiert. Zur Erfassung der Durchbiegung um die senkrecht zur Längsachse jedoch in der Ebene des Kopfes verlaufende Achse wird eine Kraft an der dem Griff gegenüberliegenden Stelle des Kopfes auf den Rahmen ausgeübt und der hierdurch bewirkte Ausschlag in Abhängigkeit von der jeweiligen Kraft erfaßt.

Zur Messung der Torsion um die Längsachse wird die Kraft bei fixiertem Griff etwa in der Mitte des Kopfes also etwa bei ihrer maximalen, senkrecht zur Längsachse gemessenen Durchmesser und senkrecht zur Spannungsebene angesetzt und auch hier der Ausschlag in Abhängigkeit von der Kraft erfaßt. Man erhält Kräfteverhältnisse, wie sie bei außeraxial auftreffenden Bällen vorliegen. Schließlich erfolgt noch die dritte Messung um eine senkrecht zur Bespannebene verlaufende Achse. Hierzu erfolgt, ebenfalls bei fixiertem Griff, eine Belastung des Rahmens etwa in der Mitte des Kopfes, also ebenfalls bei maximalem Durchmesser, senkrecht zur Längsachse, nunmehr in Richtung der durch den Kopf definierten Fläche. Derartige Kraftkomponenten treten vor allem dann auf, wenn Bälle mit Drall erzeugt werden sollen, also sog. Slice- und Topspin-Bälle.

Die Qualität des jeweils gemessenen Schlägers ist um so günstiger, je geringer die jeweiligen Ausschläge sind. Für die Messung grundsätzlich unerheblich ist, ob sie mit oder ohne bespannten Kopf vorgenommen wird.

In Abhängigkeit von seiner bevorzugten Spieltechnik hat es der Käufer dann in der Hand über die auf exaktem und physikalischem Weg ermittelten Meßwerte den für ihn optimalen Schläger aus dem gesamten Angebot auszuwählen. Besteht ein geringes Bedürfnis Slice- oder Topspin-Bälle zu spielen, wird er dem letztgenannten Meßwert geringere Bedeutung beimessen und sich in erster Linie auf die beiden erstgenannten konzentrieren.

Der entscheidende Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß erstmals das realistische Spielverhalten anhand objektiv exakt ermittelter Meßwerte wiedergegeben wird.

Bei der konkreten Durchführung der Messung ist der Ausschlag in Abhängigkeit von der aufgetragenen Kraft zu erfassen, wobei darauf zu achten ist, daß die Elastizitätsgrenzen des Schlägers nicht überschritten werden und keine bleibenden Verformungen, Deformationen oder andere inelastischen Verhalten auftreten.

In konkreter Ausbildung des Verfahrens wird stets dieselbe Kraft aufgewandt und allein der hierdurch erzeugte Ausschlag gemessen. Verschiedene Schläger unterscheiden sich dann anhand ihres Ausschlages. Je geringer er ist, um so höher ist die Güte des Schlägers hinsichtlich der konkret vorliegenden Belastung.

Eine andere, demgegenüber konträre Möglichkeit besteht darin, daß diejenige Kraft gemessen wird, die erforderlich ist, um einen vorgegebenen Ausschlag zu erhalten. Je größer die hierbei ausgeübte Kraft ist, umso höher ist die Güte des Schlägers. Da die Auslenkungen der Schläger bei den drei vorbeschriebenen Meßverfahren unterschiedlich ist, empfiehlt sich, den (maximalen) Ausschlag einstellbar zu machen, um stets im optimalen Meßbereich der Kraft arbeiten zu können.

Zur Durchführung der soeben beschriebenen Verfahren werden die folgenden Vorrichtungen beschrieben, die aus einer Befestigungsvorrichtung zur Fixierung des Griffes sowie einem Stößel besteht, der den Rahmen kräftemäßig beaufschlagt und hierbei eine Verschiebung entsprechend dem Ausschlag erfährt. Durch Erfassung der durch den Stößel ausgeübten Kraft sowie dessen Verschiebung sind die zur Ermittlung der Qualität des jeweiligen Schlägers erforderlichen Werte zur Verfügung gestellt. Hierbei ist für den Erfindungsgedanken unerheblich, auf welche Art und Weise die Kraft und/oder der Ausschlag gemessen, insbesondere ob er auf mechanischen, elektronischen, optischen oder anderen Wege vorgenommen wird.

In einer konkreten Ausgestaltung ist die durch den Stößel ausgeübte Kraft begrenzt und der mit dessen Erreichen vorliegende Ausschlag wird über eine Meßvorrichtung erfaßt. Die konkrete bauliche Realisierung kann dadurch erfolgen, daß der Kraftbegrenzer eine Ratsche ist, die mit Erreichen des eingestellten und i.d.R. auch veränderbaren Wertes einfach "durchrutscht" und keine weitere Kraftübertragung zuläßt. Der in diesem Augenblick vorliegende Ausschlag ist zu erfassen. Zu dessen Messung können an sich bekannte Dehnungsmeßstreifen eingesetzt werden, die in Abhängigkeit von dem Ausschlag elektrische Meßwerte erzeugen.

Eine andere Realisierungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist einen Anschlagbegrenzer und eine der Erfassung der mit Erreichen des maximalen Ausschlages ausgeübten Kraft dienende Meßvorrichtung auf.

Bei der Erfassung der Torsionsteifigkeit um die durch den Griff definierte Längsachse ergibt sich unter Krafteinwirkung eine zusätzliche Auslenkung. In dem Sinne, daß der Schlägerkopf in seiner Gesamtheit nach hinten ausweicht also eine Bewegung um eine in der Ebene des Kopfes senkrecht zur Längsachse verlaufende Achse vornimmt. Diese Komponente wurde bereits dadurch erfaßt, daß der Schläger senkrecht zur Fläche des Kopfes an der dem Griff gegenüberliegenden Stelle und damit auf der Längsachse belastet wird. Aufgrund der Überlagerung ergibt sich bei Messungen nicht unmittelbar der exakte Wert der Torsionsteifigkeit. Eine Möglichkeit besteht darin durch mathematische Verfahren den exakten Wert zu ermitteln oder

aber man hindert den Schlägerkopf an der Ausweichbewegung nach hinten, indem man den Rahmen an der dem Griff gegenüberliegende Stelle, also dort, wo die Längsachse verläuft, von hinten her während der Messung abstützt. Das unmittelbare Ablesen des Meßwertes für die Torsionsteifigkeit wird dann möglich.

Schließlich ist noch vorgeschlagen, die der Fixierung des Griffes dienende Befestigungsvorrichtung räumlich verstellbar zu machen, um bei der Ermittlung des Meßwertetripels nach jeder Meßung den Griff freisetzen und dann in einer anderen Befestigungsvorrichtung erneut fixieren zu müssen, in der der Schlägerkopf dann im Bezug auf den Stößel die gewünschte Position einnimmt. Im Idealfall muß bei der Ermittlung des Meßwertetripels der Griff nur ein einziges Mal fixiert werden und kann durch entsprechende räumliche Verstellung in drei gewünschten Positionen relativ zum Stößel verbracht werden.

Selbstverständlich wäre es umgekehrt denkbar, während der Ermittlung des Meßwertetripels den Schläger in seiner Position zu belassen und den die Krafteinwirkung bewirkenden und den Ausschlag messenden Stößel räumlich zu verstellen.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung lassen sich dem nachfolgenden Beschreibungsteil entnehmen, indem anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert wird. Es zeigen:

Figur 1 einen Sportschläger in Seitenansicht,

Figur 2 den gleichen Sportschläger in Draufsicht.

Der gezeigte Sportschläger (1) besitzt in an sich bekannter Weise einen Griff (2), einen sich daran in axialer Richtung anschließenden und der Verbindung zum Kopf hin dienenden Schaft (3) sowie den durch den Rahmen (4) begrenzten Kopf (5), durch den die senkrecht zur Zeichenebene verlaufende Bspannung aufgenommen wird.

Der Griff (2) ist über eine Befestigungsvorrichtung (6) räumlich fixiert. In der durch die Pfeile (7) und (8) gekennzeichneten Richtungen wird der Rahmen (4) belastet, wobei der Angriffspunkt der durch den Pfeil (7) gekennzeichneten Kraft dem Griff (2) gegenüber und damit auf der durch diesen definierten Längsachse liegt. Der Schläger (1) erfährt dann eine Bewegung um eine senkrecht zur Zeichenebene verlaufende Achse.

Die durch den Pfeil (8) gekennzeichnete Stelle liegt etwa in der Mitte des Kopfes zwischen der durch den Pfeil (7) bezeichneten Stelle und dem gegenüberliegend ausgehenden Schaft (3). Bei Belastung in Richtung des Pfeiles (8) entsteht eine Torsion des Schlägers um dessen durch den Griff (2) definierte Längsachse.

Schließlich wird dann noch durch die Erfindung ein drittes Meßverfahren vorgeschlagen, bei der

der eingespannte Schläger am Rahmen (4) an der durch den Pfeil (8) bezeichneten Stelle senkrecht zur Zeichenebene belastet und der hierbei erfolgende Ausschlag gemessen wird.

Die drei unterschiedlichen, durch die Erfindung vorgeschlagenen Meßwerterfassungen lassen sich bei Berücksichtigen von Figur 2 besser erkennen. Der dort gezeigte Schläger stimmt in seinem Aufbau mit dem in Figur 1 gezeigten identisch überein.

In der durch Pfeil (9) in Figur 2 angegebenen Richtung geschieht die dem vorbeschriebenen dritten Meßwert liefernde kräftemäßige Beaufschlagung des Schlägers (1).

Die durch die Positionen (7) und (8) kennzeichnenden Stellen geben die Angriffspunkte der in Figur 1 durch die Pfeile (7) und (8) dargestellte Krafteinwirkungen wider. Umgekehrt ist in Figur 1 der Angriffspunkt der senkrecht zur Zeichenebene wirkenden Kraft, die in Figur 2 mit dem Pfeil (9) bezeichnet wurde, mit dem Bezugszeichen (9) versehen. Damit sind zur besseren Verdeutlichung in der einen Figur die durch Pfeile gekennzeichnete Einwirkungsrichtung der Kräfte und in der anderen Figur der Angriffspunkt der jeweiligen Kraft durch die gleiche Bezugsziffer gekennzeichnet.

Der Ausschlag des Schlägers (1) erfolgt in der durch die jeweiligen Pfeile (7), (8), (9) gekennzeichneten Richtung und dient als Maß für die Qualität des Schlägers. Je geringer der Ausschlag ist, um so höher ist die Qualität, da die Abweichungen des zurückgeschlagenen Balles von der gewünschten Richtung dann entsprechend reduziert ist.

Ansprüche

1. Verfahren zur Messung der Qualität von Sportschlägern mit einem Griff und einem damit in Verbindung stehenden durch einen Rahmen begrenzten Kopf, wie z.B. Tennis- und Squashschlägern, **dadurch gekennzeichnet,**

daß zunächst der Griff (2) fixiert wird und dann der Rahmen (4) entweder an der dem Griff (2) gegenüberliegenden Stelle senkrecht zur Fläche des Kopfes (5) oder etwa in der Mitte zwischen dieser Stelle und der Verbindung zum Griff (2) ebenfalls senkrecht oder in Richtung der Fläche des Kopfes (5) mit einer Kraft belastet und der hierbei erfolgende Ausschlag erfaßt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß stets mit derselben Kraft belastet und der jeweilige Ausschlag gemessen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kraft zur Erreichung eines vorgegebenen, vorzugsweise einstellbaren Ausschlages gemessen wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** eine Befestigungsvorrichtung (6) zur Fixierung des Griffes (2), einen den Rahmen (4) beaufschlagenden Stößel dessen ausgeübte Kraft und Verschiebung erfaßt wird.

5

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** einen Kraftbegrenzer und eine Meßvorrichtung für den Ausschlag.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kraftbegrenzer eine Ratsche ist.

10

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßvorrichtung für den Ausschlag ein Dehnungsmeßstreifen ist.

15

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **gekennzeichnet durch** einen Ausschlagbegrenzer und einer Meßvorrichtung für die Kraft.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **gekennzeichnet durch** eine von unten am Rahmen (4) an der dem Griff (2) gegenüberliegenden Stelle anliegenden Stütze.

20

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **gekennzeichnet durch** räumliche Feststellbarkeit der Befestigungsvorrichtung (6).

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

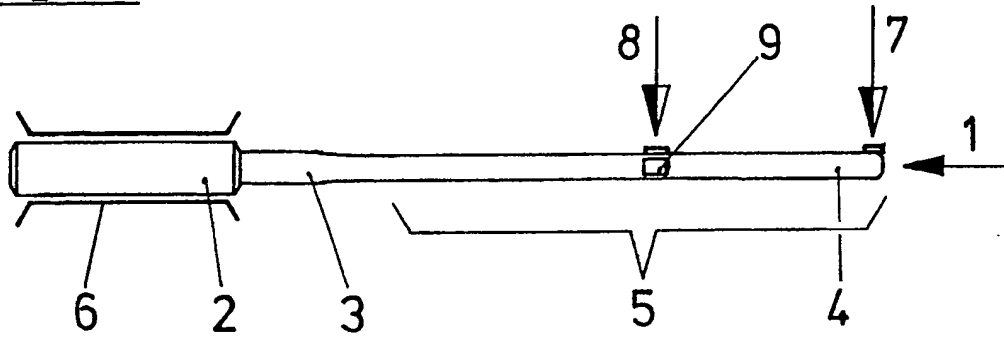
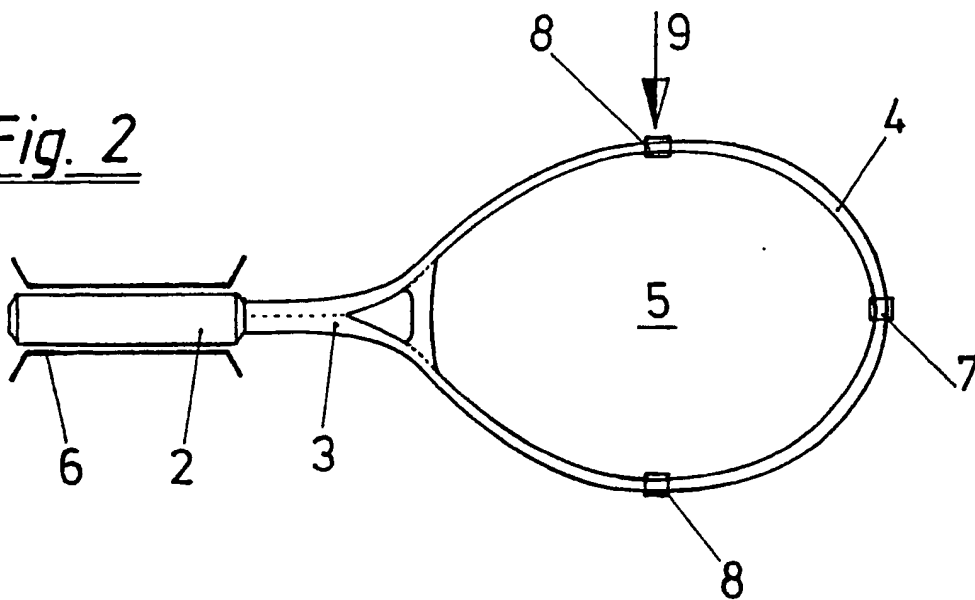


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 2628

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-2 203 953 (YAMAHA CORP.) * Insgesamt *	1,4	A 63 B 59/00
A	US-A-4 291 574 (J.L. FROLOW) * Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 15, Zeile 10; Figuren 1,2 *	1,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G 01 N 3/00 G 01 M 5/00 G 01 L 5/00 A 63 B 49/00 A 63 B 59/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-03-1990	Prüfer SARNEEL A. P. T.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)

Best Available Copy